

УДК 634.75:631

ГАМОР А.Ф., САДОВСЬКА Н.П., кандидати біол. наук

ЦІП Л.В., магістр

ДВНЗ "Ужгородський національний університет"

hamor@online.ua

## ЕФЕКТИВНІСТЬ СУЧАСНИХ ТЕХНОЛОГІЙ ЗА ВИРОЩУВАННЯ СУНИЦІ

Наведені результати ефективності вирощування суниці (сорт Клері) в закритому ґрунті методом гідропоніки на кокосовому субстраті порівняно з традиційною технологією у відкритому ґрунті. Вивчено проходження рослинами фенофаз, а саме початок вегетації, масове відростання листків, висування квітконосів, відростання стелонів, цвітіння, дозрівання врожаю та поява вусиків. Проведені біометричні вимірювання та визначено середню кількість листків, розміри листкової пластинки, кількість розеток, ріжків, квітконосів та вусиків на рослину. Здійснено облік врожаю, визначено товарність та якість плодів за обох способів вирощування. Встановлено ряд переваг гідропонного методу вирощування у закритому ґрунті порівняно з традиційною технологією, що проявлялося в отриманні більш раннього і якісного врожаю за високого рівня рентабельності.

**Ключові слова:** суниця, сорт, відкритий ґрунт, закритий ґрунт, кокосовий субстрат, урожайність, економічна ефективність.

**Постановка проблеми.** Суниця є цінною ягідною культурою завдяки своєму хімічному складу та лікарським властивостям. Високі повноцінні врожаї цієї рослини можна отримати вже в наступному році після закладання насаджень. Ягоди суниці мають необмежений попит у населення, широко використовуються для технічної переробки і тому її вирощування може бути високорентабельним виробництвом. В Україні в останні роки площі під цією культурою зросли до 8,6 тис. га, а валові річні збори сягають 50–60 тис. тонн. Це на 20–30 % більше порівняно з іншими ягідними культурами, але разом з тим, щорічне споживання ягід суниці в Україні на душу населення становить всього 1,24 кг. Значною мірою така ситуація склалася через використання застарілих традиційних технологій вирощування суниці, які не забезпечують отримання раннього, високого та якісного врожаю.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** На сучасному етапі розвитку рослинництва надзвичайно актуальним є розробка та впровадження інноваційних технологій виробництва плодів і ягід, зведення до мінімуму використання ресурсів, що не відновлюються, гостро постає необхідність дотримання екологічної безпеки у виробництві тощо.

Вирощування суниці у відкритому ґрунті дозволяє отримувати свіжі ягоди протягом короткого періоду тривалістю 2-3 тижні, а середня урожайність промислових плантацій коливається від 6 до 20 т/га [3, 4]. За таких умов основне надходження продукції припадає з другої декади травня по перше червня.

Набагато кращі можливості за вирощування суниці дає використання споруд закритого ґрунту, що дозволяє значно раніше організувати основне надходження свіжої продукції.

Найпростішою технологією вирощування суниці у закритому ґрунті є грядкова з використанням підготовленого, удобреного ґрунтового субстрату. Але при беззмінній культурі такий субстрат втрачає свої водно-фізичні властивості, нагромаджує патогенну мікрофлору, збудників хвороб і шкідників, боротьба з якими вимагає великих коштів і є трудомісткою [2]. У цьому контексті перспективним є використання гідропонного методу, що має багато переваг і відкриває великі можливості для автоматизації виробничих процесів.

Перші досліді з вирощування овочевих культур методом гідропоніки показали, що у цьому випадку складним питанням є підбір субстратів, вибір складу поживного розчину тощо. І якщо для вирощування овочевих культур вже є певні відомості з використання цієї технології, то при вирощуванні ягідних культур виникає багато питань і, зокрема, який субстрат краще сприяє отриманню високих врожаїв відмінної якості [7].

**Метою дослідження** було порівняння ефективності двох технологій вирощування суниці (традиційної у відкритому ґрунті і з використанням гідропонного методу на кокосовому субстраті у закритому ґрунті) шляхом визначення продуктивності насаджень, вивчення морфолого-біологічних особливостей рослин та встановлення рівня економічних показників.

**Матеріал і методика досліджень.** Дослідження проводили у 2012-2013 роках. Об'єктом досліджень слугував сорт суниці Клері. За гідропонного методу вирощування як субстрат

використовували кокосову стружку. Це дуже стабільний субстрат, з нейтральним рН, має високу вологоємність (утримує вологу в 7 разів більше своєї ваги) та повітропроникність, не змінює в процесі використання своїх властивостей і не впливає на склад та концентрацію розчину для поливу. На відміну від інших субстратів сприяє кращому розвитку кореневої системи і може використовуватися багаторазово [4].

Для закладки насаджень використовували садивний матеріал – розсаду в фазі трьох листків, яку висаджували у кокосові мати (5 рослин на 1 м/пог.). Мати розміщали на двох'ярусних стелажах.

Режим живлення передбачав щоденну ранкову подачу водного поживного розчину комплексного добрива серії Плантафол, а ввечері в систему подавалася тільки вода. Співвідношення формули N:P:K за вегетацію змінювалося 4 рази відповідно до фаз росту й розвитку.

У відкритому ґрунті суницю висаджували на грядках. Схема посадки 20x25 см. У закритому ґрунті суницю висаджували на матах за такою ж схемою. Площа облікової ділянки складала 10 м/пог. у теплиці, у відкритому ґрунті – 5 м<sup>2</sup>. Кількість облікових рослин у теплиці і у відкритому ґрунті становила 50. Повторність дослідів – 3-кратна.

Догляд за насадженням у закритому ґрунті передбачав гідропонне підживлення рослин комплексними добривами, а у відкритому ґрунті – всі агротехнічні прийоми, передбачені для таких насаджень.

Під час досліджень проводили такі спостереження, обліки та аналізи: фенологічні спостереження (початок вегетації, масове відростання листків, висування квітконосів, відростання столонів, фаза цвітіння, дозрівання врожаю, поява вусиків); біометричні вимірювання (кількість листків та розміри листової пластинки, кількість розеток, ріжків, квітконосів та вусиків на рослину). Облік та збір урожаю проводили в міру досягання плодів поділянково-ваговим методом. Сорткування продукції проводили згідно з ДСТУ 2660-94. Отримані результати обробляли статистично [6].

Економічну ефективність розрахували на основі аналізу чистого прибутку, собівартості продукції і рівня рентабельності [1].

**Результати досліджень та їх обговорення.** У результаті вивчення особливостей росту й розвитку суниці при технологічно різних способах вирощування встановлено, що строки настання та тривалість фенофаз відрізнялися залежно від технологій вирощування.

При застосуванні гідропонного методу у рослин суниці на кокосовому субстраті вже через 14 днів після висадки розсади почалося інтенсивне наростання вегетативної маси. Подальший розвиток рослин залежав також від розташування на стелажі. Зокрема, у верхній частині стелажа рослини розвивалися більш інтенсивно, і перш за все, за рахунок вищої температури (на 1,5-2 °С), про що свідчив швидший початок фенофаз розвитку.

За вирощування суниці у відкритому ґрунті початок вегетації був зафіксований на 8 днів пізніше, перш за все через погодні умови відкритого ґрунту (табл. 1).

Фаза масового відростання листків у закритому ґрунті розпочалася на 12 день і тривала практично до кінця збору врожаю, тобто до середини травня. У відкритому ґрунті ця фенофаза розпочалася із помітним запізненням (24 день вегетації) і тривала до середини періоду збору врожаю.

Таблиця 1 – Строки проходження фенофаз рослинами суниці (сорт Клері) за різних технологій вирощування (середнє за 2012-2013 рр.)

Фази вегетації	Закритий ґрунт			Відкритий ґрунт		
	поч.	мас.	закін.	поч.	мас.	закін.
Початок вегетації	24.02	20.04	26.05	04.03	05.05.	07.06
Масове відростання листків	8.03	14.03	18.05	28.03	30.04.	25.05
Висування квітконосів	20.03	25.03	08.04	09.04	15.04	22.04
Відростання столонів	27.04	4.05	10.05	30.04	18.05	28.05
Фаза цвітіння	1.04	11.04	17.04	20.04	28.04	10.05
Дозрівання врожаю	20.04	5.05	12.05	10.05	19.05	03.06
Поява вусиків	28.04	3.05	11.06	7.05	18.05	17.06
Період вегетації суничного куща до плодоношення	55			68		

Висування квітконосів у тепличних рослин розпочалося 20 березня, і тривало 19 днів, тоді як у відкритому ґрунті ця фенофаза настала на дві декади пізніше, а тривалість її скорочувалася до 13 днів.

Відростання стolonів у рослин суниці в обох випадках розпочалося майже одночасно (27 та 30 квітня відповідно), хоча загальна тривалість цієї фази була більшою у відкритому ґрунті (майже місяць).

Що стосується фази дозрівання ягід, то тут теж простежувалися певні закономірності. В цілому, період вегетації суничного куща до кінця плодоношення у закритому ґрунті тривав 55 днів, а в умовах відкритого ґрунту розтягувався до 68 днів.

Технологічно різні способи вирощування суниці впливали і на морфометричні параметри рослин та їх мінливість. Так, за гідропонного методу вирощування, середня кількість пагонів на рослину склала 16 шт. проти 17,5 шт. у відкритому ґрунті (табл. 2).

Довжина пагонів суниці у закритому ґрунті теж характеризувалася меншими величинами порівняно з відкритим ґрунтом і становила відповідно 13,5 см проти 17,0 см.

Що стосується такої ознаки як кількість розеток на рослину, то цей показник виявився практично незмінним незалежно від технології і умов вирощування рослин, і їх кількість коливалася в межах від 2 до 3-х штук на рослину за середнього значення 2,7 шт. (закритий ґрунт) та 3,0 шт. (відкритий ґрунт).

Таблиця 2 – Морфометричні показники суниці (сорт Клері) за різних технологій вирощування (середнє за 2012-2013 рр.)

Морфологічні ознаки	Закритий ґрунт		Відкритий ґрунт	
	сер.	ліміти	сер.	ліміти
Кількість пагонів, шт./рослину	16,0	12-19	17,5	14-21
Довжина пагонів, см	13,5	12-17	17,0	16-28
Кількість розеток, шт./рослину	2,7	2-3	3,0	2-3
Кількість ріжків, шт./рослину	1,7	1-3	1,7	1-3
Кількість квітконосів, шт./рослину	3,5	2-5	3,5	2-5
Кількість вусиків, шт./рослину	3	2-5	3,5	2-6

Досить стабільними ознаками виявилися кількість ріжків та кількість квітконосів на рослині. В середньому величини цих ознак за роки досліджень становили 1,7 та 3,5 шт. відповідно, незалежно від технології вирощування.

І, нарешті, величина такої ознаки як кількість вусиків була майже незмінною і досягала відповідно 3 та 3,5 шт./рослину за умов різних технологій.

Проведені нами дослідження показали, що сорт суниці Клері створює досить велику і об'ємну вегетативну масу впродовж вегетаційного періоду.

Відмінність морфометричних показників рослин суниці за різних умов та технологій вирощування вплинула і на їх врожайність, товарність та якість плодів.

Кількісні та якісні показники врожайності суниці наведені в таблиці 3. Як видно з даних таблиці, рослини, що зростали в відкритому ґрунті, формували плоди зі значно більшою масою, ніж за гідропонного методу вирощування. Так, середня маса ягід вирощених за традиційною технологією становила 27,5 г, що на 5,0 г більше, ніж за вирощування на кокосовому субстраті.

Водночас, загальний рівень врожайності в перерахунку на квадратний метр був більшим за вирощування суниці у закритому ґрунті (3,0 кг/м<sup>2</sup>) проти 2,9 кг/м<sup>2</sup> у відкритому ґрунті. Значно вищою була і товарність ягід за вирощування суниці на кокосовому субстраті. В цьому випадку вона досягала 99 % проти 95 % у відкритому ґрунті.

Таблиця 3 – Урожайність суниці (сорт Клері) за різних технологій вирощування (середнє за 2012-2013 рр.)

Технологія вирощування	Маса ягід, г		Товарність, %	Урожайність, кг/м <sup>2</sup>
	сер.	ліміти		
Гідропонний метод	22,5	10-45	99	3,0
Традиційна технологія	27,5	10-55	95	2,9

Об'єктивна оцінка тієї чи іншої технології вирощування культурних рослин неможлива без аналізу економічних показників, які засвідчують ефективність виробництва.

При закладанні насаджень суниці у закритому ґрунті загальні витрати в перерахунку на 1 гектар склали 205150 грн. Найбільші витрати (75000 грн) були пов'язані із закупівлею та монтажем

стележів, кокосового субстрату, системи краплинного зрошення. Вартість садивного матеріалу, оплата праці, електроенергії та накладні витрати склали відповідно 47250, 45700 та 14350 грн. У цілому середня собівартість за роки досліджень склала 68383,3 грн, а рівень рентабельності 284,0 %.

Що стосується економічної ефективності вирощування суниці у відкритому ґрунті, то тут загальні витрати в перерахунку на 1 га склали 150835 грн. Найбільша стаття витрат була пов'язана із оплатою праці (52000 грн) та закупівлею садивного матеріалу 47200 грн. Інші затрати, такі як оплата засобів захисту рослин, ПММ та добрива склали 15500, 6200 та 9700 грн відповідно. Середня собівартість за роки досліджень склала 50278,3 грн, а рівень рентабельності 110,1 %.

**Висновок.** Дослідження ефективності вирощування суниці в закритому ґрунті методом гідропоніки на кокосовому субстраті дало змогу встановити ряд переваг такої технології порівняно з традиційним вирощуванням у відкритому ґрунті, а саме:

- дозрівання врожаю наступало на три тижні раніше;
- товарність ягід була дуже високою – 99 %;
- рівень рентабельності досяг 284,0 %, що більше ніж у 2,5 рази перевищує цей показник у відкритому ґрунті.

#### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Бурлака А.І. Економічна оцінка типів насаджень ягідних культур і сортів смородини та суниці / А.І. Бурлака // Агроінком. – 2006. – № 2. – С. 33-36.
2. Горб В.М. Кореневі субстрати в тепличному овочівництві / В.М. Горб // Пропозиція. – 2003. – №10. – С. 23.
3. Дмитраш Н.І. Проект “Розвиток плодово-ягідного сектора у Вінницькій області: посібник / Н.І. Дмитраш, О.В. Босий. – Вінниця: Міжнародна фінансова корпорація, 2008. – 71 с.
4. Дмитрієнко Г. В. Критерії вибору субстрату і його підготовка при вирощуванні суниці (*Fragaria ananassa* Duch.) методом гідропоніки / Г.В. Дмитрієнко // Науковий вісник Національного університету біоресурсів і природокористування України. Вип. 133: Збірник наукових праць / редкол. Д. О. Мельничук. – К.: НУБПУ, 2009. – С. 315-320.
5. Копылов В.И. Земляника: пособие / В.И. Копылов. – Симферополь: ПолиПРЕСС, 2007. – 368 с.
6. Мойсейченко В. Ф. Основи наукових досліджень в агрономії / В. Ф. Мойсейченко, В. О Єщенко. – К.: Вища школа, 1994. – 333 с.
7. Современное овощеводство закрытого и открытого грунта: учеб. пособие для агр. учеб. заведений I-IV уровней аккредитации по спец. 1310 “Агрономия” / [Е.Н. Белогубова, А.М. Васильев, Л.С. Гиль и др.]. – К.: ОАО Изд-во. “Киев. Правда”, 2006. – 528 с.

#### REFERENCES

1. Burlaka A.I. Ekonomichna ocinka typiv nasadzhenn' jagidnyh kul'tur i sortiv smorodiny ta sunyici / A.I. Burlaka // Agroinkom. – 2006. – № 2. – S. 33-36. [in Ukrainian].
2. Gorb V.M. Korenevi substraty v teplychnomu ovochivnyctvi / V.M. Gorb // Propozycja. – 2003. – №10. – S. 23. [in Ukrainian].
3. Dmytrash N.I. Proekt “Rozvytok plodovo-jagidnogo sektora u Vinnye'kij oblasti: posibnyk / N.I. Dmytrash, O.V. Bosyj. – Vinnycja: Mizhnarodna finansova korporacija, 2008. – 71 s. [in Ukrainian].
4. Dmytrijenko G.V. Kryterii' vyboru substratu i jogo pidgotovka pry vyroshhuvanni sunyici (*Fragaria ananassa* Duch.) metodom gidroponiky / G.V. Dmytrijenko // Naukovyj visnyk Nacional'nogo universytetu bioresursiv i pryrodokorystuvannya Ukra'ny. Vyp. 133: Zbirnyk naukovykh prac' / redkol. D. O. Mel'nychuk. – K.: NUBPU, 2009. – S. 315-320 [in Ukrainian].
5. Kopylov V.I. Zemljanika: posobie / V.I. Kopylov. – Simferopol': PoliPRESS, 2007. – 368 s. [in Russian].
6. Mojsejchenko V. F. Osnovy naukovykh doslidzhen' v agronomii' / V. F. Mojsejchenko, V. O Jeshhenko. – K.: Vyshha shkola, 1994. – 333 s. [in Ukrainian].
7. Sovremennoe ovoshhevodstvo zakrytogo i otkrytogo grunta: ucheb. posobie dlja agr. ucheb. zavedenij I-IV urovnej akkreditacii po spec. 1310 “Agronomija” / [E.N. Belogubova, A.M. Vasil'ev, L.S. Gil' i dr.]. – K.: ОАО Izd-vo. “Kiev. Pravda”, 2006. – 528 s. [in Russian].

#### Эффективность современных технологий при выращивании земляники

**А.Ф. Гамор, Н.П. Садовская, Л.В. Цип**

Приведены результаты эффективности выращивания земляники (сорт Клери) в защищенном грунте гидропонным способом на кокосовом субстрате в сравнении с традиционной технологией в открытом грунте. Изучены прохождения растениями фаз, а именно начало вегетации, массовое отрастание листьев, выдвижения цветоносов, отрастание столонов, цветение, созревание урожая и появление усиков. Проведены биометрические измерения и определено среднее количество листьев, размеры листовой пластинки, количество розеток, рожков, цветоносов и усиков на растении. Осуществлен учет урожая, определены товарность и качество плодов при обеих способах выращивания. Установлен ряд преимуществ гидропонного метода выращивания в закрытом грунте по сравнению с традиционной технологией, что проявлялось в получении более раннего и качественного урожая при высоком уровне рентабельности.

**Ключевые слова:** земляника садовая, сорт, открытый грунт, защищенный грунт, кокосовый субстрат, урожайность, экономическая эффективность.

Надійшла 24.10.2014 р.